

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 752 452

②1 N° d'enregistrement national : **97 10391**

⑤1 Int Cl⁶ : F 16 L 11/20

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.08.97.

③0 Priorité : 16.08.96 DE 19633133.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 20.02.98 Bulletin 98/08.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VERITAS GUMMIWERKE AG
AKTIENGESELLSCHAFT — DE.

⑦2 Inventeur(s) : LUDWIG HANS JOSEF, SEVERENGIZ
TEVFIK et LUDWIG LIGIA.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : SOCIETE DE PROTECTION DES
INVENTIONS.

⑤4 TUYAU A PLUSIEURS COUCHES.

⑤7 L'invention concerne le domaine des tuyaux à plu-
sieurs couches, en particulier pour le transport de carbu-
rants. Compte tenu des valeurs d'émission admissibles de
plus en plus faibles, il convient de fournir un tuyau présen-
tant une bonne étanchéité par rapport aux fluides transpor-
tés et de bonnes propriétés mécaniques. Le tuyau selon
l'invention est formé d'au moins deux couches, à savoir
d'une couche exempte de perméation et d'une deuxième
couche reliée à celle-ci et constituée d'un thermoplastique
traité et/ou mélangé avec un polyéthylèneimine.

FR 2 752 452 - A1



Tuyau à plusieurs couches

La présente invention concerne un tuyau à plusieurs couches, en particulier pour l'acheminement de carburants.

Les tuyaux de carburant utilisés aujourd'hui comprennent habituellement un doublage intérieur (Inliner) empêchant la perméation, une couche de caoutchouc disposée sur celui-ci, une couche de renforcement en tissu ainsi qu'une couche de caoutchouc appliquée sur la face extérieure. Ces tuyaux de carburant sont traditionnellement fabriqués avec plusieurs couches car ils doivent présenter une étanchéité suffisante par rapport aux fluides qui les parcourent et ils doivent résister aux hautes et aux basses températures ainsi qu'aux sollicitations mécaniques.

En dépit de recherches intensives dans ce domaine, les tuyaux à plusieurs couches couramment commercialisés ne présentent toujours pas une étanchéité satisfaisante par rapport au fluide qui les parcourt et en même temps de bonnes propriétés mécaniques. Il faut en particulier prendre en considération le fait que la législation devient de plus en plus stricte en ce qui concerne le pouvoir de rétention, c'est-à-dire notamment l'étanchéité par rapport aux fluides transportés. La liaison des couches les unes aux autres est d'autre part souvent problématique.

On connaît déjà du document EP-A1-0 649 739 un tuyau en matière plastique présentant une meilleure résistance notamment aux carburants contenant du méthanol, lequel tuyau est formé d'une couche extérieure, d'une couche intermédiaire voisine de la couche intérieure et constituée d'une matière moulable

à base d'un mélange de polyamide et de polyglutarimide et d'une couche intérieure constituée d'une matière moulable à base de polyfluorure de vinylidène, les couches voisines étant reliées entre elles par adhérence.

L'invention a pour objectif de fournir un tuyau à plusieurs couches, en particulier un tuyau à carburant, qui présente non seulement une stabilité dimensionnelle suffisante en présence de hautes et de basses températures mais en particulier également une bonne étanchéité par rapport au fluide transporté, les couches devant pouvoir être facilement reliées entre elles.

Cet objectif est atteint par un tuyau à plusieurs couches, en particulier pour l'acheminement de carburants, qui est formé d'au moins deux couches, à savoir d'une couche exempte de perméation et d'une deuxième couche reliée à celle-ci et constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine.

Le tuyau fourni satisfait particulièrement bien notamment aux exigences auxquelles sont soumis les tuyaux de carburant. L'une des couches assure l'étanchéité nécessaire par rapport aux fluides transportés. Cette couche exempte de perméation est reliée à une deuxième couche constituée d'un thermoplastique traité avec une polyéthylèneimine. La couche d'étanchéité peut soit être prévue comme couche intérieure du tuyau soit être disposée à n'importe quel endroit à l'intérieur de la structure multicouche du tuyau. La couche constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine d'une part agit comme agent adhésif pour la couche d'étanchéité ou d'autres couches et elle présente d'autre part une solidité suffisante pour être utilisée pour protéger

les couches qu'elle entoure. C'est en particulier la polyéthylèneimine ajoutée qui agit comme agent adhésif.

Puisque, selon l'invention, deux couches sont suffisantes pour le tuyau de carburant, il est possible
5 de réduire considérablement les coûts et les temps de fabrication du tuyau tout en satisfaisant aux exigences auxquelles sont soumis les tuyaux de carburant.

Selon un mode de mise en oeuvre préféré, la couche exempte de perméation est constituée de
10 tétrafluoroéthylène-hexafluoropropylène-fluorure de vinylidène (THV) ou de tétrafluoroéthylène-hexafluoropropylène-fluorure de vinylidène traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine. Cette couche peut
15 au choix être la couche la plus intérieure du tuyau ou être disposée entre deux autres couches.

Dans la pratique il s'est avéré que ce matériau satisfait aux exigences auxquelles sont soumis les matériels en contact avec le fluide, c'est-à-dire que
20 le matériau est suffisamment résistant aux fluides et assure notamment l'étanchéité nécessaire par rapport aux fluides, par exemple aux carburants. Ce matériau peut également être relié facilement à la couche constituée d'un thermoplastique traité avec une
25 polyéthylèneimine qui est reliée à cette couche exempte de perméation.

On utilise en outre comme thermoplastique de préférence tous les polyamides, par exemple PA6 PA12, et également du PP, PE, PET, PBT. Ces matériaux se sont
30 avérés particulièrement avantageux en liaison avec la polyéthylèneimine. Ce matériau présente en outre une solidité suffisante pour les tuyaux selon l'invention.

Pour certaines applications, il s'est en outre avéré avantageux de prévoir au moins une couche
35 extérieure de renforcement sur la couche constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une

polyéthylèneimine. Cette couche extérieure peut être par exemple une couche de polyamide. On peut également prévoir sur la couche constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine une
5 couche de tissu qui est entourée par une couche extérieure, par exemple en polyamide, en caoutchouc ou en gomme.

Dans un autre mode de mise en oeuvre préféré, la couche exempte de perméation a une épaisseur de 0,1 à
10 0,3 mm, la deuxième couche entourant celle-ci une épaisseur de 0,08 à 0,9 mm et la couche extérieure éventuellement prévue une épaisseur de 0,05 à 0,7 mm.

Dans la pratique, le tuyau selon l'invention est fabriqué par coextrusion de la couche exempte de
15 perméation et de la couche reliée à celle-ci et constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine, et éventuellement de la couche extérieure.

Il convient ci-après de décrire un exemple de mise
20 en oeuvre préféré de l'invention à l'aide des dessins, sur lesquels :

la figure 1 est une vue d'un tuyau selon l'invention, et

la figure 2 est une vue d'un autre mode de mise en
25 oeuvre d'un tuyau selon l'invention.

Le tuyau selon l'invention représenté à la figure 1 comprend une première couche 1 intérieure constituée de tétrafluoroéthylène-hexafluoropropylène-fluorure de vinylidène. Ce matériau présente une étanchéité
30 suffisante par rapport aux fluides à transporter dans le tuyau fini.

Une deuxième couche extérieure constituée d'un polyamide traité avec une polyéthylèneimine, fait suite à cette première couche. Le traitement du polyamide
35 avec une polyéthylèneimine permet non seulement

d'obtenir une solidité suffisante de la couche mais également une bonne adhérence de la couche sur la première couche intérieure. La deuxième couche peut par conséquent être considérée comme une couche à plusieurs fonctions car la couche de liaison nécessaire dans l'art antérieur entre les différentes couches pour les relier entre elles est supprimée.

Le tuyau selon l'invention est fabriqué de préférence par coextrusion de la première couche intérieure et de la deuxième couche extérieure. Avant la coextrusion, le matériau de la deuxième couche peut être fabriqué séparément. Les procédés de traitement possibles du polyamide avec une polyéthylèneimine comprennent par exemple un mélange par fusion des composants, une granulation des deux matériaux, une imprégnation de l'un des matériaux avec l'autre ainsi que tous les autres traitements courants des matières plastiques.

Pour certaines applications, le tuyau selon l'invention peut être réalisé comme cela est représenté à la figure 2. Le tuyau comporte ici aussi une première couche 1 intérieure en THV, c'est-à-dire une couche d'étanchéité. Une deuxième couche en polyamide traité avec une polyéthylèneimine fait suite à cette couche. Cette deuxième couche est entourée par une autre couche 3 en polyamide. Cette troisième couche peut être coextrudée avec les deux premières couches ou n'être appliquée qu'au cours d'une opération d'extrusion ultérieure. Une couche de tissu fait suite à la deuxième ou la troisième couche, laquelle couche de tissu est elle-même recouverte d'une couche 5 de caoutchouc terminale.

REVENDICATIONS

1. Tuyau à plusieurs couches, en particulier
5 pour l'acheminement de carburants, formé d'au moins
deux couches, à savoir d'une couche exempte de
perméation et d'une deuxième couche, reliée à celle-ci,
et constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé
avec une polyéthylèneimine.

10 2. Tuyau à plusieurs couches selon la
revendication 1,
caractérisé en ce

que la couche exempte de perméation est constituée de
tétrafluoroéthylène-hexafluoropropylène-fluorure de
15 vinylidène (THV) ou de tétrafluoroéthylène-
hexafluoropropylène-fluorure de vinylidène traité et/ou
mélangé avec une polyéthylèneimine.

3. Tuyau à plusieurs couches selon la
revendication 1 ou 2,
20 **caractérisé en ce**

que le thermoplastique est choisi dans le groupe formé
des polyamides, de PP, PE, PET, PBT et d'autres
matières plastiques appropriées.

4. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des
25 revendications 1 à 3,
caractérisé en ce

que la couche exempte de perméation est réalisée sous
forme de couche intérieure du tuyau.

5. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des
30 revendications 1 à 3,
caractérisé en ce

que la couche exempte de perméation est réalisée sous
forme de couche intermédiaire entre deux autres
couches.

6. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il est prévu une couche extérieure de renforcement en matière plastique.

7. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la couche exempte de perméation est réalisée sous forme de première couche intérieure et qu'une couche extérieure de renforcement est prévue sur la deuxième couche constituée d'un thermoplastique traité et/ou mélangé avec une polyéthylèneimine.

8. Tuyau à plusieurs couches selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est en outre prévu une couche de tissu qui est entourée d'une couche suivante extérieure.

9. Tuyau à plusieurs couches selon les revendications 6 à 8, caractérisé en ce qu'une couche de polyamide est prévue comme couche extérieure de renforcement.

10. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la couche exempte de perméation a une épaisseur de 0,1 à 0,3 mm, la deuxième couche entourant celle-ci une épaisseur de 0,08 à 0,9 mm et une couche extérieure éventuellement prévue une épaisseur de 0,05 à 0,7 mm.

11. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce

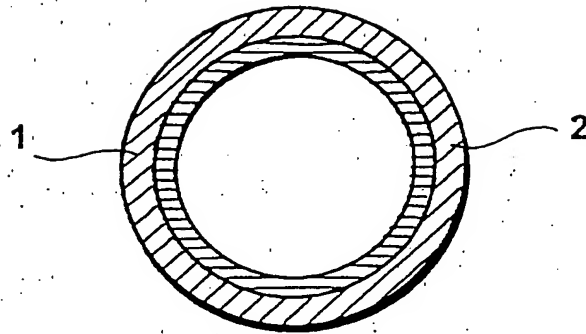
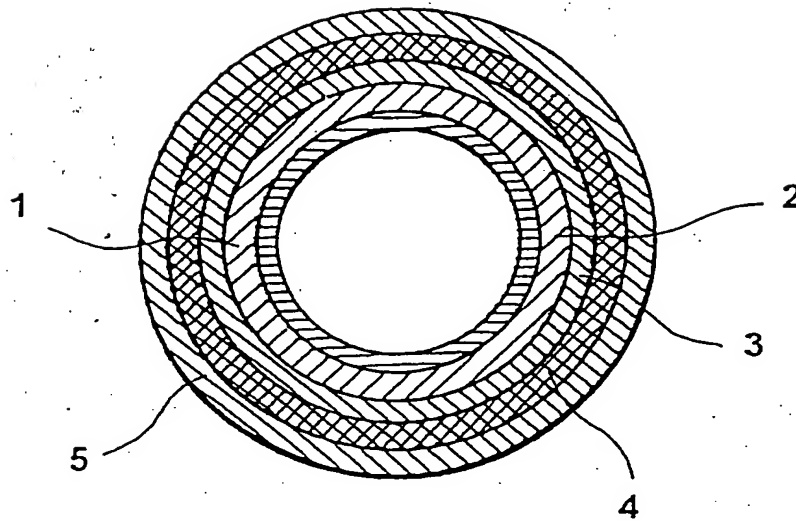
que la couche exempte de perméation et la couche reliée à celle-ci ainsi qu'éventuellement la couche extérieure sont coextrudées.

5 12. Tuyau à plusieurs couches selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce

que la couche exempte de perméation et la couche entourant celle-ci sont reliées entre elles par des moyens chimiques et/ou physiques.

10 13. Utilisation de polyéthylèneimine comme agent adhésif pour un tuyau à plusieurs couches.

1/1

*FIG. 1**FIG. 2*